

Technische Mindestanforderungen (TMA) für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz der Energieversorgung Halle Netz GmbH

Stand: Februar 2026

1. Allgemeines

Die Energieversorgung Halle Netz GmbH (Netzgesellschaft Halle) als Betreiber von Energieversorgungsnetzen ist zur Erhaltung der technischen Sicherheit nach § 19 Absatz 1 des EnWG verpflichtet, unter Berücksichtigung der Bedingungen nach EnWG § 17, für den Netzanschluss von Erzeugungsanlagen, Elektrizitätsverteilnetzen, Anlagen direkt angeschlossener Kunden, Verbindungsleitungen und Direktleitungen an das Netz der Netzgesellschaft Halle, technische Mindestanforderungen für deren Auslegung und Betrieb festzulegen und zu veröffentlichen.

Um die technische Sicherheit der Elektrizitätsversorgungsnetze der Netzgesellschaft Halle zu wahren, sind Anschlüsse an das Netz der Netzgesellschaft Halle nur unter der Einhaltung von technischen Mindestanforderungen zulässig.

Die VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4110 in Ihrer jeweils gültigen Fassung legt die allgemeinen technischen Mindestanforderungen für den Netzanschluss an das Mittelspannungsnetz fest. Die Netzgesellschaft Halle ergänzt diese technischen Anschlussregeln unter Bezugnahme auf die jeweilige Ziffer der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4110 um ihre nachfolgenden netzspezifischen Anforderungen. Gemeinsam bilden die VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4110 und diese netzspezifischen Anforderungen die Technischen Mindestanforderungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz der Netzgesellschaft Halle (TMA Mittelspannung der Energieversorgung Halle Netz GmbH).

2. Ergänzung der VDE-AR-N 4110

zu 4.2.4 Bauvorbereitung und Bau

Ergänzend zu den einzureichenden Unterlagen, sind die Prüfnachweise bzw. Zertifikate zur Übergabestation, Schaltanlage, Störlichtbogenklassifikation und Gehäuseklassifikation sowie die Nachweise gemäß BlmschV, DGUV 15 und für die Störpegel gemäß Pkt. 5.4.3 beizubringen.

Der Netzbetreiber übernimmt mit der schriftlichen Bestätigung des Übergabestationsprojektes ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die inhaltliche Richtigkeit der eingereichten Projektunterlagen.

zu 4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation

Mindestens zwei Wochen vor dem gewünschten Inbetriebsetzungstermin der Übergabestation erfolgt die Abstimmung des Termins zur technischen Abnahme der Übergabestation zwischen dem Anschlussnehmer und der Netzgesellschaft Halle. Mit Beantragung der Abnahme ist die ausgefüllte und bestätigte Fertigstellungsanzeige bzw. der Inbetriebsetzungsauftrag (Formular „Antrag Netzanschluss Strom“ der Netzgesellschaft Halle) durch den Anlagenerrichter zu übergeben. Die Abnahme wird durch die Netzgesellschaft Halle durchgeführt. Es ist das Inbetriebsetzungsprotokoll der Übergabestation ausgefüllt durch den Anlagenerrichter in Abstimmung mit dem Anlagenbetreiber und dem Betriebsführer – zu übergeben.

Zur Prüfung der kundeneigenen MS-Kabelanlagen:

Vor Inbetriebnahme von kundeneigenen MS-Kabelanlagen ist nach DIN VDE 0105 und DGUV Vorschrift 3 § 5 eine Inbetriebnahmeprüfung durchzuführen. Für kundeneigene Kabelanlagen im Schutzbereich des Verteilnetzes sind Prüfungen nach der in der Tabelle 4.2 angegebenen Stufe „D“ durchzuführen.

Netzführungsvereinbarung:

Als Netzführungsvereinbarung ist das von der Netzgesellschaft Halle zur Verfügung gestellte „Datenblatt zum Betrieb der kundeneigenen Übergabestation“ durch den Anschlussnehmer auszufüllen und mindestens zwei Wochen vor dem gewünschten Inbetriebsetzungstermin der Übergabestation zu übergeben.

Im erforderlichen Einzelfall bei, z.B. besonders komplexen Anschlusssituationen oder nachgelagerten Netzen, ist der Abschluss einer umfassenderen Netzführungsvereinbarung vonnöten.

zu 4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation

Schutzprüfprotokolle:

Voraussetzung für die Inbetriebnahme eines Netzanschlusses mit Übergabeschutz ist das Vorliegen des Schutzprüfprotokolls inkl. Auslösekontrolle und die durch den Errichter bestätigten Schutzeinstellungen. Die Prüfung hat vor Ort an der fertig errichteten Anlage zu erfolgen und ist durch einen Prüfingenieur zu bestätigen. Die vorgenannten Unterlagen sind zur Abnahme der Übergabestation zu übergeben.

zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Netzanschluss:

Die Entnahme bzw. Einspeisung elektrischer Energie erfolgt über einen Netzanschluss, der die Kundenanlage mit dem Netz der Netzgesellschaft Halle verbindet. Für die Bewertung des Netzanschlusses werden Spannungsänderungen im Normalschaltzustand und im ungünstigsten, einfachen Fehlerfall sowie Netzurückwirkungen und Fehlerströme beachtet. Sofern besondere Anforderungen des Kunden an die Anbindung der Kundenanlage bestehen (z. B. erhöhte Redundanzen für Bezugsanlagen) sind diese mit der Netzgesellschaft Halle abzustimmen.

Eigentumsgrenze:

Die Eigentumsgrenze wird im Netzanschlussvertrag festgelegt und liegt in der Regel an der Primärverbindung zwischen den Leitungsfeldern und dem Übergabefeld der Kundenanlage. In Ausnahmefällen an den Kabelendverschlüssen der ankommenden Mittelspannungskabel des Verteilnetzes. Die im Eigentum des Messstellenbetreibers bzw. der Netzgesellschaft Halle stehenden Einrichtungen für die Messung und die informationstechnische Anbindung sind hiervon nicht betroffen.

Direkter Anschluss von Erzeugungs- und Mischanlagen am Umspannwerk (UW):

Die Übergabestation ist in unmittelbarer Nähe des UW, aber grundsätzlich nicht auf dem UW-Grundstück, zu errichten. Von der Übergabestation bis zum benannten Schaltfeld in der Mittelspannungsanlage des UW errichtet die Netzgesellschaft Halle auf Kosten des Anschlussnehmers einen entsprechenden Netzanschluss.

zu 5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

Es ist der kleinste mögliche Verschiebefaktor $\cos \varphi$ (induktiv/kapazitiv) bei maximaler Wirkleistung bei der Anschlussplanung zu berücksichtigen.

zu 5.3.1 Allgemein

Im Netzgebiet der Netzgesellschaft Halle besteht ein Mittelspannungsnetz mit einer Betriebsspannung von 20 kV (15 kV). Es werden nur Kabel mit Bemessungsspannung 24 kV verlegt.

zu 5.4.3 Flicker

Die Berechnung des Pegels der Störaussendung der Kundenanlage erfolgt durch den Anschlussnehmer. Diese werden durch die Netzgesellschaft Halle bewertet. Ggf. notwendige Änderungen werden durch die Netzgesellschaft Halle im Zuge der Anlagenplanung vorgegeben bzw. können die konkret zu verwendenden Faktoren k_B , k_E , und k_S im Netzbetreiberfragebogen benannt werden.

zu 5.4.4 Oberschwingungen, Zwischenharmonische, Supraharmonische

Durch den Anlagenerrichter sind die für die Anlage zu erwartenden Oberschwingungen, Zwischenharmonische und Supraharmonische zu ermitteln und der Netzgesellschaft Halle im Zuge der Planung mitzuteilen. Diese werden durch die Netzgesellschaft Halle bewertet. Ggf. notwendige Änderungen werden durch die Netzgesellschaft Halle im Zuge der Anlagenplanung vorgegeben bzw. können die speziell für Erzeugungsanlagen konkret zu verwendenden Faktoren im Netzbetreiberfragebogen benannt werden.

zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Die Netzgesellschaft Halle betreibt keine Tonfrequenz-Rundsteuerung.

zu 6.1.1 Allgemeines

Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) müssen die Störlichtbogenqualifikation IAC AB 20 kA / 1 s (20 kV-Netz) aufweisen.

Für Stationen gemäß DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) ist der Nachweis, dass das Gebäude der Übergabestation dem zu erwartenden Überdruck infolge eines Lichtbogenfehlers standhalten kann, mittels Druckberechnung und statischer Beurteilung des Baukörpers bezüglich des ermittelten Maximaldruckes zu erbringen und der Netzgesellschaft Halle vorzulegen. Für die Druckberechnung sind die Bemessungs-Kurzzeitströme (1s) entsprechend Kapitel 6.2.1.1 zu berücksichtigen.

Analogiebetrachtungen oder Ableitungen zur Norm DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) sind ausdrücklich nicht zulässig, wenn für die eingesetzten Schaltgeräte im betreffenden Baukörper keine konkrete Prüfung vorliegt. Ableitungen auf größere Baukörper bei gleicher Bauform des Baukörpers sind zulässig.

zu 6.1.2.2 Zugang und Türen

Zugänge zu Einrichtungen der Netzgesellschaft Halle und allen Anlagenteilen in der Übergabestation (MS-Schaltanlage, Mess-, Steuer- und Fernwirkleinrichtungen), welche im Bedienbereich der Netzgesellschaft Halle liegen, sind mit Schlössern für jeweils zwei Schließzylinder (Doppelschließsystem) auszustatten. Für jedes Doppelschließsystem stellt die Netzgesellschaft Halle Schließzylinder mit ihrer Schließung zur Verfügung. Es sind Schließzylinder mit einer Schließseite (Halbzylinder) nach DIN 18252 mit einer Zylindergrundlänge von 30 mm zu verwenden. Gleiches gilt für alle vorgelagerten Türen und Tore. Sofern vom Grundstückseigentümer gefordert, ist vom Anschlussnehmer ein geeigneter Schlüsselsafe in Abstimmung mit der Netzgesellschaft Halle am Zugang/Zufahrt zum Grundstück anzubringen und das private Schließsystem zu hinterlegen. Bei Einbau eines elektrischen Zufahrtstores ist zwingend eine Zugangstür mit Schließsystem vorzusehen.

Die Türen zur Trafostation sind weiter mit Erdungsband und Erdungsanschluss M12 auszustatten. Die Ausführung und Befestigung der Türen muss druckfest ausgeführt sein. Die Abmessungen der Türen richten sich nach baulichen Gegebenheiten und den Anforderungen, die sich aus den Abmessungen der Schaltanlage ergeben.

Die Türen und Lüftungsjalousien sind stochersicher nach Norm DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1) mit entsprechenden Wetter- und Insektenschutz sowie druckbeständig im Störlichtbogenfall (VDE 0101 und EN 62271-202) auszuführen.

Türen zum MS-Raum sowie gegebenenfalls zum Messraum der Trafostationen sollten aus korrosionsbeständigen (Aluminium, PVC) oder korrosionsgeschützten Materialien (pulverbeschichtetes Stahl) bestehen.

zu 6.1.2.3 Fenster

Die Räume der Übergabestation sind fensterlos auszuführen.

zu 6.1.2.5 Fußböden

Erfolgt die Druckentlastung in den Kabelkeller, sind Maßnahmen zu treffen, die im Fehlerfall die Druckwelle ableiten und das Austreten von Gasen in Richtung des Bedienganges/Bedienbereiches wirksam verhindern. Zwischenbodenplatten sind zu verschrauben oder zu verriegeln. Der Fußboden ist als druckfester Boden sowie für eine minimale Flächenlast von mindestens 5 kN/m² und eine Punktlast von mindestens 15 kN zu realisieren. Die Mindesthöhe beträgt 60 cm.

zu 6.1.2.7 Trassenführung und Netzanschlusskabel

Bei begehbaren Stationen sind Gebäudedurchdringungen gemäß der VDE-AR-N 4223 auszuführen. Zur Einführung der Mittelspannungskabel in das Gebäude sind bauseitig druckwasserdichte Wanddurchlässe in ausreichender Zahl für entsprechende Kabeleinführungssysteme vorzusehen. Standard ist die HSi 150 der Firma Hauff. Baugleiche Kabeleinführungssysteme mit gleichen Eigenschaften sind ebenfalls nutzbar. Dann sind diese jedoch durch den Anlagenerrichter komplett zu beschaffen und zu verbauen/vorzuhalten. Diese sind bei Änderungen und Baumaßnahmen im Rahmen der Kabelverlegung der bauausführenden Montagefirma im Auftrag der Netzgesellschaft Halle beizustellen.

zu 6.1.3.1 Hinweisschilder

Die Kennzeichnung der Trafostation innen erfolgt über die VDE-AR-N 4110 hinaus entsprechend den Vorgaben der Netzgesellschaft Halle. Der Anlagenerrichter ist für die Herstellung und Montage der Hinweisschilder zuständig.

zu 6.1.3.2 Zubehör

Die Übergabestation ist zusätzlich zu dem in der VDE-AR-N 4110 aufgeführten Zubehör mit Folgendem auszustatten:

- Stationsbild und Stationsbuch (Beistellung durch die Netzgesellschaft Halle)
- Übersichtsschaltplan der Primärtechnik
- Verdrahtungsplan der Sekundärtechnik (Schaltungsbuch)

zu 6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit

Die mittelspannungsseitigen Betriebsmittel sind für einen Bemessungskurzzeitstrom von 20 kA (1 s) auszulegen. Die Nennspannung in den Netzen der Netzgesellschaft Halle beträgt 20 (15) kV. Es sind folgende Schaltanlagen einzusetzen:

1.	Schaltanlage:	
	Bemessungsspannung U_m	24 kV
	Bemessungs-Stehblitzstoßspannung U_p	125 kV / 145 kV
	Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselfspannung I_r	50 kV / 60 kV
	Bemessungsbetriebsstrom Sammelschiene I_p	630 A
	Bemessungsstoßstrom I_p	50 kA
	Bemessungskurzzeitstrom I_k	20 kA
	Bemessungskurzschlussdauer t_k	1 s
	Bemessungsfrequenz f_r	50 Hz
	Bemessungsfülldruck bei 20 °C u. 1000 hPa Pre / prm	1, 2... 1,5 bar
	Isolationspegel bei atmosphärischen Druck d	≥ 24 kV
	Max. Kabelprüfspannung bei anstehender Uss	70 kV DC (6 x U_0)
	TE-Pegel der Anlage	< 20 pC
	Umgebungstemperatur T (gemäß DIN EN 6227-1)	-25 bis +40 °C
	Schutzgrad (Antriebs- und Bedienelemente)	\geq IP 2X
	Klassifizierung nach DIN EN 62271-200	IAC A FL 20 kA 1s/ Option: IAC A FLR 20 kA 1s

1.1	Kabelabgangsfeld (K):	
	Bemessungsbetriebsstrom I_m	630 A
	Bemessungsstoßstrom I_p	50 kA
	Bemessungskurzzeitstrom I_k	20 kA
	Bemessungskurzschlussdauer t_k	1 s

Kabelabgangsfeld - Lasttrennschalter: (nach DIN EN 62271-103)	
Bemessungsbetriebsstrom I_m	630 A
Bemessungsstoßstrom I_p / Bemessungs-Kurzschluss-Einschaltstrom I_{ma}	50 kA
Bemessungskurzzeitstrom I_k	20 kA
Bemessungskurzschlussdauer t_k	1 s
Bemessungs - Lastausschaltstrom ($\cos\phi = 0,7$)	630 A
Schaltzahl bei Bemessungs - Lastausschaltstrom	≥ 100 (Klasse E3)
Schaltspiele mit Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom	≥ 5 (Klasse E2)
Mechanische Schaltspiele n	≥ 1000 (Klasse M1)

Kabelabgangsfeld - Erdungsschalter: (nach DIN EN 62271-102)	
Bemessungsstoßstrom I_p / Bemessungs-Kurzschluss-Einschaltstrom I_{ma}	50 kA
Bemessungskurzzeitstrom I_k	20 kA
Bemessungskurzschlussdauer t_k	1 s
Schaltzahl bei I_{ma}	≥ 5 (Klasse E2)
Mechanische Schaltspiele n	≥ 1000 (Klasse M1)

Transformatorabgangsfeld - Lasttrennschalter: (nach DIN EN 62271-103)	
Bemessungsbetriebsstrom I_m	≥ 200 A
Bemessungsstoßstrom I_p / Bemessungs-Kurzschluss-Einschaltstrom I_{ma}	≥ 50 kA
Bemessungskurzzeitstrom I_k	≥ 10 kA
Bemessungskurzschlussdauer t_k	1 s
Bemessungs - Lastausschaltstrom ($\cos\phi = 0,7$)	≥ 200 A
Schaltzahl bei Bemessungs - Lastausschaltstrom	≥ 100 (Klasse E3)
Mechanische Schaltspiele n	≥ 1000 (Klasse M1)

Transformatorabgangsfeld - Erdungsschalter: (nach DIN EN 62271-102)	
Erdungsschalter transformatorseitig:	
Bemessungsstoßstrom I_p / Bemessungs-Kurzschluss-Einschaltstrom I_{ma}	≥ 5 kA
Bemessungskurzzeitstrom I_k	≥ 2 kA
Bemessungskurzschlussdauer t_k	1 s
Schaltzahl bei I_{ma}	≥ 5 (Klasse E2)
Mechanische Schaltspiele n	≥ 1000 (Klasse M1)

Erdungsschalter lasttrennschalterseitig:	
Bemessungsstoßstrom I_p / Bemessungs-Kurzschluss-Einschaltstrom I_{ma}	≥ 5 kA
Bemessungskurzzeitstrom I_k	≥ 2 kA
Bemessungskurzschlussdauer t_k	1 s
Schaltzahl bei I_{ma}	≥ 5 (Klasse E2)
Mechanische Schaltspiele n	≥ 1000 (Klasse M1)

Abgangsfeld - Vakuumleistungsschalter (L1): (nach DIN EN 62271-100)	
Bemessungsbetriebsstrom I_m	630 A
Bemessungsstoßstrom I_p / Bemessungs-Kurzschluss-Einschaltstrom I_{ma}	50 kA
Bemessungskurzzeitstrom I_k	20 kA
Bemessungskurzschlussdauer t_k	1 s
Schaltzahl I_m	≥ 100
Schaltzahl I_k aus	≥ 20
Schaltzahl I_k ein	≥ 5
Nebbschaltfolge bei Handantrieb	C-O
Nennschaltfolge bei Motoantrieb	O-3min-CO-3min-CO
Sicherungsaufnahmebehälter:	
Stichmaß e	442 mm
Max. Bemessungsstromstärke der Sicherungseinsätze	100 A
Auslösekraft des Sicherungsschlagstiftes	Nach DIN EN 60282 - 1 „Typ Mittel“ 80 N (30 mm)
Schutzgrad (mit metallischer Kapselung)	\geq IP 2X

zu 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Die Schaltfelder in den Übergabestationen sind in folgender Reihenfolge aufzubauen (vorzugsweise von links [=J01] nach rechts [=J05]):

- Netzseitige(s) Eingangsschaltfeld(er) für den Anschluss an das Netz der Netzgesellschaft Halle
- Übergabeschaltfeld
- Messfeld
- Abgangsfeld(er)

Erdungsmöglichkeiten auch bei ausgelagerten Betriebsmitteln:

Es sind Erdungsmöglichkeiten entsprechend DIN VDE 0105-100 vorzusehen.

Die in Anhang D der VDE-AR-N 4110 dargestellten Übersichtsschaltpläne bilden die Grundlage für den Aufbau der Schaltanlagen der Transformatoren- bzw. Übergabestationen.

Die netzseitigen Eingangsfelder werden in der Regel als Lasttrennschalterfelder ausgeführt. In Abhängigkeit von der Netzkonstellation kann eine Ausrüstung der Lasttrennschalter mit Fernschaltung (Fernwirktechnische Steuerung und Überwachung) erforderlich sein. Der Anschlussnehmer trägt die Kosten für die Ausrüstung der Schaltfelder nach Vorgabe der Netzgesellschaft Halle. Die Ausrüstung der Schaltfelder mit Leistungsschalter und Schutz ist bei der Netzgesellschaft Halle kein Standard. Dies kann nur dann erfolgen, wenn der Anschlussnehmer dies zwingend auf Grund der gewünschten Versorgungssicherheit wünscht oder netztechnisch dies bedingt ist (Schutztechnik) und fernsteuerbare Lasttrennschalter die gewünschte Versorgungssicherheit nicht garantieren. Der Anschlussnehmer trägt die Kosten für die Ausrüstung der Schaltfelder nach Vorgabe der Netzgesellschaft Halle. Die fernwirktechnische Anbindung (Fernwirkschrank) stellt die Netzgesellschaft Halle bei. Bei Änderung der Netzfahrweise auf Kundenwunsch werden die Kosten zur Herstellung der Versorgungssicherheit (wie Änderung der Kurzschlussanzeiger in allen Stationen des Ringes) auf den Kunden umgelegt.

Kriterien zur Auswahl des Übergabeschalters:

- Bei einer Gesamttrafoleistung bis zu 1000 kVA mit 1-2 Transformatoren kann als Übergabeschalter eine Sicherungs-Lasttrennschalter-Kombination verbaut sein;
- Ab einer Gesamttrafoleistung größer 1000 kVA ist zwingend ein Übergabeleistungsschalter* einzusetzen;
- Bei mindestens einem ausgelagerten Kundentrafo ist zwingend ein Übergabeleistungsschalter* einzusetzen;
- Bei mehr als 2 Kundentransformatoren ist ebenfalls ein Übergabeleistungsschalter* einzusetzen;

*.... mit zugeordnetem Schutzgerät (mind. Überstromzeitschutz mit max. Staffelzeiten für $I_{L>}$ und $I_{e>}$ von 0,4 s und für $I_{L>>}$ von 0,05 s)

Zum Schutz von Personen und Anlagen ist bei ausgelagerte Anlagenteilen ein Erdschlussschutz mit AUS bei Erdschluss im Kundennetz aufzubauen. Unter ausgelagerten Anlagenteile werden beispielsweise Transformatoren verstanden, die sich in einer Entfernung von mehr als 50 m zum Übergabeschaltgerät bzw. außerhalb des Gebäudes der Übergabestation befinden.

Abgangsfeld:

Ist im kundeneigenen Abgangsfeld ein Transformator mit einer Nennscheinleistung ≤ 1000 kVA vorgesehen, kann ein Lasttrennschalter mit HH-Sicherung eingesetzt werden. Die Sicherungen sind von der Speiseseite aus gesehen, hinter dem Lasttrennschalter anzuordnen. Beim Anschluss eines Transformators mit einer Nennscheinleistung > 1000 kVA ist ein Leistungsschalter mit Schutzeinrichtung einzusetzen.

In jedem Schaltfeld muss ein gefahrloses Erden und Kurzschließen der Abgänge möglich sein. Hierzu werden Erdungsschalter eingesetzt. Das Erden und Kurzschließen erfolgt an den Ausschaltstellen (Abgangsfeld des Trafos in der MS-Schaltanlagen sowie an der NS-Verteilung über den Eingangsschalter der NS-Verteilung (LS oder LaT mit Erdungs- und Kurzschließvorrichtung)). Zusätzlich sind an jedem luftisolierten Sammelschienenabschnitt sowie ober- und unterspannungsseitig an den Transformatoren Anschlüsse für eine Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit folgenden Eigenschaften vorzusehen:

- Phasenanschluss über Kugelfestpunkt ($\varnothing 25$ mm)
- Dreipolige Erdungs- und Kurzschließvorrichtung 50 mm², mit Erdungsseil 25 mm²

Die Anbringung muss so erfolgen, dass die Befestigung der Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mithilfe einer Erdungsstange ungehindert möglich ist. Die Netzgesellschaft Halle empfiehlt berührungssichere Transformatoren einzusetzen.

zu 6.2.2.2 Ausführung

Durchführen eines Phasenvergleiches und Feststellen der Spannungsfreiheit: In allen MS-Schaltfeldern ist ein allpoliges, kapazitives Spannungsprüfsystem gemäß DIN EN 61243-5 (VDE 0682-415) zu verwenden. Vorzugsweise sind integrierte Spannungsprüfsysteme (LRM) mit permanenter Überwachung des Mindeststromes (Befreiung von der Wiederholungsprüfung) einzusetzen. Standard-Spannungsprüfsystem bei der Netzgesellschaft Halle ist Kries, CAPDIS S1+. HR-Spannungsprüfsysteme können im Netzgebiet der Netzgesellschaft Halle nicht eingesetzt werden.

Geräte zur Kabelfehlerortung/Kabelprüfung:

Es muss eine Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung/Kabelprüfung ohne Lösen von Endverschlüssen bzw. Steckendverschlüssen gegeben sein. Alle Betriebsmittel der Übergabestation, die während einer Kabelfehlerortung/Kabelprüfung mit dem Kabel galvanisch verbunden bleiben, müssen für die verwendeten Prüfspannungen von AC 45 bis 65 Hz - 2 x U₀ (Prüfdauer 60 min) bzw. AC 0,1Hz - 3 x U₀ (Prüfdauer 60 min) ausgelegt sein.

zu 6.2.2.5 Verriegelung

Der Erdungsschalter muss gegen das zugehörige Schaltgerät mit Trennfunktion verriegelt sein. Separate Türen/Abdeckungen zum Kabelanschlussraum und/oder HH-Sicherungsraum dürfen nur bei eingeschaltetem Erdungsschalter zu Öffnen sein. In Kabelschaltfeldern muss darüber hinaus für die Dauer der Kabelfehlerortung/Kabelprüfung die Möglichkeit bestehen, diese Verriegelung bewusst außer Kraft zu setzen. Das Einschalten des Lasttrennschalters/Leistungsschalters darf nur bei wieder eingesetzter Kabelraumabdeckung oder geschlossener Tür möglich sein.

zu 6.2.2.6 Transformatoren

Im Netzgebiet der Netzgesellschaft Halle werden standardmäßig Hermetik-Öl-Transformatoren, vollisoliert, der Schaltgruppe Dyn5 nach Ökodesign-Verordnung verbaut. Abweichungen sind durch Vorgaben von Behörden und oder durch die Landesbauordnung möglich. Für die Anzapfungen der Transformatoren bei Anschluss von Kundenanlagen an Netze mit ≤ 20 kV wird ein Einstellbereich von -2,5% / 0 / +2,5% empfohlen.

Kurzschlussspannung: uk = 4 % bis 630 kVA
uk = 6 % ab 800 kVA Transformatorleistung.

Bei Anschluss von Kundenanlagen an Netze in den Netzgebieten Stadtbezirke Nord, Mitte, Ost und Süd sind primärseitig umschaltbare Transformatoren 15/20 kV einzusetzen.

Die Erdung der Transformatoren erfolgt entsprechend der Trafogröße mit folgenden Querschnitten des Schutzpotentialausgleichs- und PEN-Leiter:

- 100 - 630 kVA 70 mm²
- 800 - 1000 kVA 70 mm²
- 1250 kVA 95 mm²
- 1600 kVA 120 mm²

Hinweis zur Erdung des Trafos:

Der Trafodeckel und das Gehäuse des Trafos sind mit o. g. Querschnitt jeweils über ein Kabel an die zentrale Erdungssammelschiene der Trafostation anzuschließen.

zu 6.2.2.8 Überspannungsableiter

In Freileitungsnetzen wird der Einsatz von Überspannungsableitern in der Kundenanlage ausdrücklich empfohlen. Dies gilt auch, wenn die Kundenstation über ein Erdkabel an das Freileitungsnetz angeschlossen ist.

zu 6.2.3 Sternpunktbehandlung

Die Art der Sternpunktbehandlung wird von der Netzgesellschaft Halle vorgegeben. Im Netzgebiet der Netzgesellschaft Halle bestehen KNOSPE-/RESPE-Netze. Die erforderliche Kompensation von Erdschlussströmen des galvanisch mit dem Verteilnetz verbundenen Kundennetzes führt i. d. R die Netzgesellschaft Halle zu Lasten des Anschlussnehmers durch. Ausnahme von dieser Regelung stellen weitläufige nachgelagerte Kundennetze dar, bei denen die Kompensation von Erdschlussströmen durch den Anschlussnehmer selbst (oder in dessen Auftrag durch die Netzgesellschaft Halle) durchzuführen ist.

Für die Sternpunktbehandlung des der Übergabestation nachgelagerten, galvanisch vom Verteilnetz getrennten Kundennetzes, ist der Anschlussnehmer selbst verantwortlich.

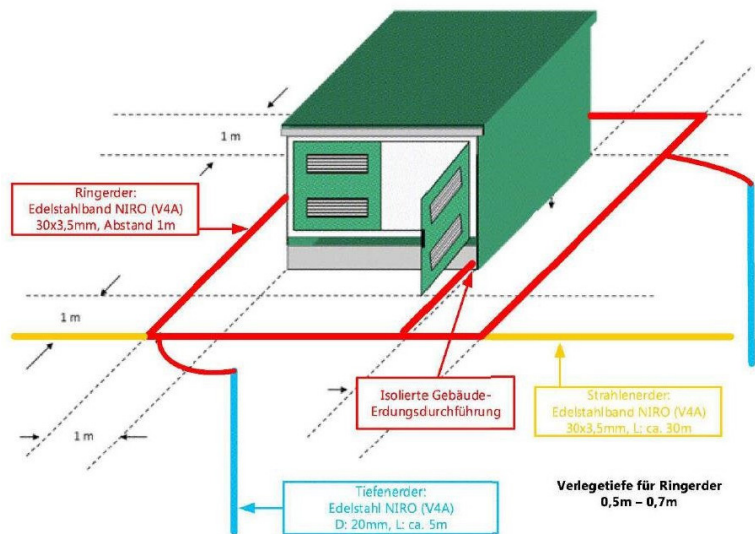
zu 6.2.4 Erdungsanlage

Die Netzgesellschaft Halle betreibt ein RESPE-Netz, in einzelnen Netzteilen wirkt zusätzlich die KNOSPE-Funktion als Art der Sternpunktbehandlung. Die Netzgesellschaft Halle gibt die zu verwendende Art und Funktion der Sternpunktbehandlung vor. Für die elektrische Bemessung der Erdungsanlagen in Mittelspannungsnetzen ist ein Erdfehlerstrom (Erdschlussreststrom) von 60 A zu Grunde zu legen. Es ist sicherzustellen, dass die zulässigen Berührungsspannungen nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2) eingehalten werden (RESPE-Netze). Die Abschaltbedingungen für die Schaltgeräte sind zu beachten.

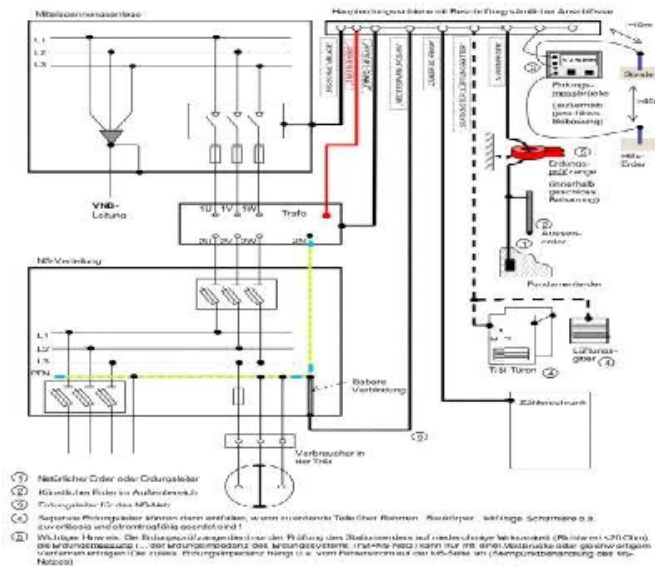
Im Netzgebiet der Netzgesellschaft Halle ist für die Mittelspannung zwingend eine Erdungsimpedanz $Z_E \leq 2,6$ Ohm ($I_K = 7$ kA) einzuhalten und messtechnisch nachzuweisen.

Die Erdungsanlage ist mit NIRO (V4A) nach DIN 17440 Werkstoff Nr. 1.4571 Edelstahlband mit den Maßen 30 x 3,5 mm aufzubauen. In Übergabestationen ist in der Regel eine gemeinsame Erdungsanlage für Hochspannungsschutzerdung (Anlagen > 1 kV) und Niederspannungsbetriebserdung aufzubauen. Tiefenerder können und sind zur Unterstützung zugelassen. Mit Beantragung der Abnahme beim Netzbetreiber ist das ausgefüllte Erdungsprotokoll und eine Errichterbestätigung nach DIN 18014 zu übergeben.

Die Ausführung der Erdungsanlage von Stationen zur Versorgung von Bahnanlagen ist mit der Netzgesellschaft Halle abzustimmen. Grundsätzlich ist eine gemeinsame Erdung herzustellen. Grund ist, dass es sich bei dem Erdungssystem in den elektrotechnischen Anlagen auf dem Gebiet der Stadt Halle um ein globales Erdungssystem entsprechend der DIN EN 50522 (VDE 0101-2) 2011 handelt. Die Norm gilt lt. Pkt. 1. Anwendungsbereich für: „Schalt- und Umspannwerksanlagen, einschließlich Schaltanlagen zur Speisung von Bahnanlagen“. Damit ist aus Gründen der Personensicherheit eine Trennung der Erdungsanlagen nicht auszuführen. Prinzipschaltbild – Beispielhafter Aufbau der Erdungsanlage einer Übergabestation:



Prinzipschaltbild – Gemeinsame Mittel- und Niederspannungserdungsanlage in einer Übergangstation:



Der Transformator (Hermetik) ist mit zwei Erdungsleitungen (Deckel und Gehäuse) mit der Haupterdungschiene zu verbinden.

zu 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Über die für netzbetriebliche Zwecke erforderliche fernwirktechnische Anbindung von Kundenanlagen wird je Station separat entschieden. Die Fernsteuerung und die Ist- Leistungserfassung von Erzeugungsanlagen im Rahmen des Netzsicherheitsmanagements ist des Weiteren in Kapitel 10.2.4 und die Fernsteuerung von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge in Kapitel 8.11.3 aufgeführt.

Kundenanlagen mit Fernwirktechnik (auch bei ausschließlich durch den Anschlussnehmer genutzter Fernwirktechnik) müssen über einen Fern-/Ort-Umschalter verfügen, der bei einer Ortsteuerung die Fernsteuer- oder automatischen Befehle unterbindet. Zu den Wiederzuschaltbedingungen für Erzeugungsanlagen siehe Kapitel 10.4.2.

Der Schaltbefehlsbereich (kann abweichen von den Betriebsführungsgrenzen) legt die Zuständigkeit für die Anordnung von Schalthandlungen fest.

Der Einsatz von Fernwirktechnik in Übergabestationen kann in besonderen Fällen bei Anlagen mit erhöhten Anforderungen an die Versorgungszuverlässigkeit vorgesehen werden, wenn es die Netzstruktur zulässt. In diesem Fall ist eine gesonderte Abstimmung mit der Netzgesellschaft Halle notwendig.

Der Einbau einer Fernsteuerung in eine Station, die im offenen Ring betrieben wird, bietet die Möglichkeit, bei Ausfall der Normaleinspeisung auf die betriebsbereite Reserveeinspeisung umzuschalten, so dass die Station nach kurzzeitiger Spannungsunterbrechung wieder versorgt wird. Begleitend sind eine fernwirktechnische Anbindung (Steuerung und Meldungen) der Übergabestation an die Netzleitstelle der Netzgesellschaft Halle sowie eine Hilfsspannungsversorgung über Batterie/USV zwingend erforderlich. Zum Einsatz kommt das Protokoll IEC 60870-5-104 (Umsetzung entsprechend Ausprägung der Netzgesellschaft Halle).

Der zu übertragende Prozessdatenumfang wird durch die Netzgesellschaft Halle vorgegeben. Die Netzgesellschaft Halle entscheidet über den Abruf nach Notwendigkeit. Zum technischen Aufbau sind die erforderlichen Angaben bei der Netzgesellschaft Halle abforderbar.

Aus dem Anlagenteil des Kunden werden für normale Kundenstationen keine Meldungen und Messwerte zur Netzleitstelle der Netzgesellschaft Halle übertragen. Für den Betrieb der Kundenanlagen ist der Betreiber und oder Eigentümer eigenverantwortlich tätig. Werden Meldungen und oder Messwerte aus der Kundenstation übertragen, dienen diese lediglich dem sicheren Netzbetrieb und der Netzführung des Mittelspannungsnetzes der Netzgesellschaft Halle.

Werden aus dem Kundenteil Meldungen und Messwerte zur Netzleitstelle der Netzgesellschaft Halle übertragen kann dies Anlagenbezogen abgestimmt werden. Werden die Messwerte Spannung, Strom, Wirk- und Blindleistung vom Anschlussnehmer erfasst und der Netzgesellschaft Halle übergeben, sind diese kontinuierlich als Effektivwerte zu messen. Für die übergebenen Messwerte gelten die nachfolgend aufgeführten Grenzwerte:

- Spannung: Gesamtfehler $\leq 1 \%$
- Strom, Wirk- und Blindleistung: Gesamtfehler $\leq 3 \%$

Ggf. erforderliche bauliche Anpassungen am Stationsbaukörper (z. B. Durchführung für den Anschluss einer Antenne, Kabeleinführung) sind durch den Anschlussnehmer bereit zu stellen und werden zwischen der Netzgesellschaft Halle und dem Anschlussnehmer abgestimmt.

Die Netzgesellschaft Halle stellt für die Montage und den Anschluss die erforderlichen fernwirktechnischen Anlagenteile zur Verfügung. Die Inbetriebnahme sowie der anlagenseitige Bittest mit der Netzleitstelle der Netzgesellschaft Halle erfolgt durch die Netzgesellschaft Halle. Gleichfalls richtet die Netzgesellschaft Halle auf ihre Kosten die erforderliche fernwirktechnische Verbindung ein. Der Einbauplatz sowie die Ausrüstung der Schaltanlage und oder Betriebsmittel ist durch den Anschlussnehmer auf seine Kosten zu erbringen und bereit zu stellen.

Die fernwirktechnische Verbindung beinhaltet auch die Planung und Inbetriebnahme der Einrichtungen der Übertragungstechnik.

zu 6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Bei Bezugsanlagen sind die Netzschutzeinrichtungen, der Kurzschlusschutz des Anschlussnehmers nicht zwingend über eine stationäre Batterieanlage zu betreiben. Der UMZSchutz ist wandlerstromversorgt mit Wandlerstromauslösung oder Kondensatorauslösung, unter Berücksichtigung der Wandleranforderungen zu errichten.

Bei Erzeugungs- und Mischanlagen (überwiegend Lieferung) ist der übergeordnete Entkopplungsschutz mit $U_{>>}$, $U_{>}$, $U_{<}$ und ggf. $Q\&U_{<}$ Schutz aus einer Batterie oder USV zu versorgen, wobei der Ausfall der Hilfsenergie zum unverzügerten Auslösen des zugeordneten Schaltgerätes führen muss und durch eine Unterspannungsauslösung (z.B. Nullspannungsspule) zu realisieren ist. Die Netzschutzeinrichtungen und der Kurzschlusschutz des Anschlussnehmers dürfen aus der Batterie oder USV mitversorgt werden.

Im Falle einer Fernsteuerung ist eine Batterie oder USV zwingend erforderlich.

Die Hilfsenergieversorgung erfolgt aus dem gemessenen Bereich. Davon unbenommen dürfen Messgrößen aus dem ungemessenen Bereich erfasst werden.

Spannung und Kapazität der Batterie oder USV sind mit der Netzgesellschaft Halle abzustimmen. Bei Verwendung aktueller Technik erfüllt für Erzeugungs- und Mischanlagen i. d. R. eine Batterieanlage, mit 24 V und > 24 Ah die Anforderungen. Bei abweichender Auslegung ist ein rechnerischer Nachweis der Einhaltung der 8-h-Bedingung dem Stationsprojekt beizufügen.

zu 6.3.4.1 Allgemeines

Schutzeinstellungen zur Gewährleistung des Gesamt-Netzschutzes und der Selektivität zu den Netzschutzeinrichtungen werden durch die Netzgesellschaft Halle vorgegeben. Der Anlagenerrichter und oder Betreiber hat die für seine Anlage erforderlichen Schutzeinrichtungen auszuwählen und Schutzeinstellwerte zu ermitteln. Diese sind der Netzgesellschaft Halle zur Prüfung und Abgleich mit dem Netzschutz des Mittelspannungsnetzes im Vorfeld der Aktivierung zur Freigabe vorzulegen. Bei Veränderung des Netzschutzkonzeptes des Mittelspannungsnetzes kann die Netzgesellschaft Halle vom Anschlussnehmer nachträglich die Anpassung der Schutzeinstellungen in der Übergabestation fordern.

Die Sicherung der Einstellungen durch Plombierung/Passwortschutz erfolgt entsprechend der Vorgaben des Anlagenherstellers. Die Bedingungen nach IT-Sicherheitsgesetz sind hierbei umzusetzen.

zu 6.3.4.2 Netzschutzeinrichtungen

Den Einsatz von Netzschutzeinrichtungen in den netzseitigen Leitungsfeldern gibt die Netzgesellschaft Halle entsprechend den netztechnischen Bedingungen vor.

zu 6.3.4.3.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Grundsätze gelten für die Kurzschluss- und Überlastschutzschutz einrichtungen im Übergabeschaltfeld:

- Als Kurzschluss- und Überlastschutzschutz wird unabhängiger Maximalstromzeitschutz eingesetzt. Gegebenenfalls können auch andere Schutzprinzipien (z. B. Überstromrichtungszeitschutz, Distanzschutz, Signalvergleich) erforderlich sein.
- Strom- und Spannungswandler sind so anzuordnen, dass sie im Selektionsabschnitt des Übergabeleistungsschalters zum Einbau kommen. Dabei sind die Spannungswandler im Schutzabschnitt der Stromwandler, also hinter den Stromwandlern in Richtung Kundenanlage anzuordnen.
- Bei kundeneigenem Mittelspannungsnetz ist im Übergabeschaltfeld eine gerichtete Erdstromüberwachung zu installieren. Ein kundeneigenes Mittelspannungsnetz besteht dann, wenn vom Anschlussnehmer Mittelspannungskabel oder -freileitungen außerhalb der Übergabestation betrieben werden, siehe hierzu auch Punkt 6.2.2.1.
- Die gerichtete Erdstromerfassung im Übergabeschaltfeld kann über ggf. verbaute Schutztechnik realisiert werden. Abweichungen hiervon sind mit der Netzgesellschaft Halle abzustimmen.
- Der Netzgesellschaft Halle sind für die Analyse von Störungen und abweichendem Netzverhalten vom Normalbetrieb sämtliche Schutzansprechdaten und Störungsaufzeichnungen (Auslösezeiten, Anregebild, Fehlermeldungen, LEDs, Fallklappen usw.) im Comtradeformat und in weiteren Datenformaten zur Verfügung zu stellen. Dazu sind mindestens die letzten fünf Störungsereignisse mit Datum und Uhrzeit im Schutzgerät zu speichern und auf Anforderung auszulesen.